

## STATIVKOPF MIT GEWICHTSAUSGLEICH

Technisches Gebiet

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stativkopf mit einer Einrichtung zum Ausgleichen eines bei einer Neigebewegung auftretenden Gewichtsmoments.

- 10 Solche Stativköpfe werden beispielsweise auf Kamerastativen oder -pedestalen verwendet. Kameras, die - beispielsweise aufgrund ihres Gewichts oder ihrer Größe oder aufgrund besonderer Anforderungen an eine ruhige Kameraführung - nicht von Hand gehalten werden können, ruhen auf einem solchen
- 15 Kamerastativ oder einem Kamerapedestal. Dabei ist die Kamera auf einem Kamerastativkopf um eine horizontale Achse (Neigeachse) und eine vertikale Achse (Schwenkachse) drehbar gelagert, damit der Kameramann mit dem Kameraobjektiv bewegten Objekten folgen kann. (Im folgenden wird allein der
- 20 Begriff "Kamerastativ" verwendet; die Ausführungen gelten jedoch ebenso für Kamerapedestale.) Beim Neigen der Kamera, d.h. beim Drehen des Kamerastativkopfes um seine Neigeachse, bewirkt der Abstand des Schwerpunkts der Kamera von dieser Neigeachse (Schwerpunktshöhe) zusammen mit der Gewichtskraft
- 25 der Kamera ein vom Neigewinkel abhängiges Drehmoment um die Neigeachse.

- Die Einrichtung für den Gewichtsausgleich soll durch die Kompensation dieses Neigemoments ein kraftfreies Neigen der
- 30 Kamera ermöglichen. Dabei ist es erforderlich, dass der Gewichtsausgleich aufgrund des raschen Wechsels des Lastmoments beim Aufsetzen von verschiedenen Kameras - oder

auch von anderen Einrichtungen wie Monitoren oder Kamerazubehör wie Telepromptern etc. - schnell und einfach an verschiedene Gewichte und verschiedene Schwerpunkthöhen anpassbar ist.

5

Außerdem soll der Gewichtsausgleich die Kamera in jeder Neigeposition direkt und unmittelbar ohne jede Nachbewegung halten, und zwar innerhalb eines Neigebereichs von mindestens  $\pm 90^\circ$ , um das gesamte räumliche Gesichtsfeld beim Neigen der

10 Kamera abdecken zu können.

#### Stand der Technik

Hinsichtlich des Gewichtsausgleichs ist es bekannt, das  
15 Neigemoment mit mehreren auf der Neigeachse hintereinander angeordneten Scheibentorsionsfedern aus Gummi zu kompensieren (vgl. z.B. DE 30 26 379). Der Gewichtsausgleich kann hier über das Zu- oder Abschalten von einzelnen Scheibentorsionsfedern angepasst werden.

20

Solche Scheibentorsionsfedern haben die Vorteile, dass sie ein gutes Verhältnis von Gewicht zu Leistung und Bauraum haben, d.h. eine gute Energiespeicherfähigkeit besitzen, ohne dabei ein großes Gewicht aufzuweisen oder viel Bauraum zu

25 benötigen.

Liegt der Schwerpunkt des auf dem Stativkopf angebrachten Geräts, z.B. der Kamera, bei einem Neigewinkel von  $0^\circ$  genau vertikal über der Neigeachse, und wird die Kamera dann  
30 geneigt, so hat das Neigemoment eine sinusförmige Charakteristik. Die Kennlinie (Drehmoment über Drehwinkel) der bekannten Anordnung mit Scheibentorsionsfedern ist jedoch annähernd linear, so dass sie zwar in einem Neigebereich von

0° bis etwa 45° annähernd mit der sinusförmigen Charakteristik des Neigemoments übereinstimmt, bei Neigewinkeln > 45° jedoch immer stärker von dieser Charakteristik abweicht. Das Kompensationsmoment ist daher bei großen Neigewinkeln zu stark, so dass eine zurückgerichtete Nachbewegung der Kamera in Richtung der Ausgleichsstellung entsteht.

#### Darstellung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stativkopf mit einer Einrichtung zum Ausgleichen eines bei einer Neigebewegung auftretenden Gewichtsmoments zu schaffen, die das entstehende Neigemoment exakter kompensiert, wobei der Stativkopf und insbesondere die Ausgleichseinrichtung gleichzeitig möglichst kompakt ausgestaltet sein soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Stativkopf mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Demzufolge weist der Stativkopf einen Stator und einen bezüglich des Stators in einer Neigerichtung um eine Neigeachse herum drehbar gelagerten Rotor auf sowie eine Ausgleichseinrichtung zum Ausgleichen eines bei einer Neigebewegung des Rotors auftretenden Gewichtsmoments, die einen Energiespeicher aufweist, der auf den Rotor bei der Neigebewegung ein Rückstellmoment ausübt. Erfindungsgemäß weist die Ausgleichseinrichtung darüber hinaus eine Zusatzeinrichtung auf, die die Übertragung der Drehbewegung vom Rotor auf den Energiespeicher und so auch das mittels des Energiespeichers auf den Rotor ausgeübte Rückstellmoment beeinflusst.

Dadurch wird das Neigemoment deutlich exakter kompensiert als bei der herkömmlichen Anordnung, die lediglich den Rotor und zwischen diesem Rotor und dem Stator angeordnete Scheibentorsionsfedern als Energiespeicher aufweist, wobei  
5 die Drehung des Rotors unverändert auf den Energiespeicher übertragen wird.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind der Rotor und die Zusatzeinrichtung so miteinander und  
10 mit dem Energiespeicher gekoppelt, dass das mittels des Energiespeichers auf den Rotor ausgeübte Rückstellmoment durch die Zusatzeinrichtung so beeinflusst wird, dass sich das Rückstellmoment im Wesentlichen sinusförmig mit dem Neigungswinkel verändert.

15 Das vom Energiespeicher erzeugte Rückstellmoment hat dann einen Verlauf, der exakt dem Verlauf des Gewichtsmoments der Kamera beim Neigen um die Neigeachse entspricht: Wenn der Massenschwerpunkt der Kamera genau vertikal oberhalb der  
20 Neigeachse liegt, wird kein Rückstellmoment oder Kompensationsmoment von dem Energiespeicher erzeugt. Beim Neigen der Kamera aus der Ruhelage steigt das durch das Kameragewicht erzeugte Neigemoment mit wachsendem Neigewinkel sinusförmig an, und gleichzeitig wächst auch das von dem  
25 Energiespeicher erzeugte Kompensationsmoment sinusförmig an. In jedem Neigewinkel wird das Neigemoment also durch ein exakt gleich großes Gegenmoment kompensiert, so dass das auf dem Stativkopf befindliche Gerät, z.B. die Kamera, in jeder Neigelage im Gleichgewicht gehalten wird. Der Kameramann  
30 benötigt dann nur geringfügige Kräfte zum Neigen der Kamera in beide Richtungen, und die Kamera bleibt in jedem Neigewinkel selbstständig stehen, d.h. behält stets die Neigeposition bei.

Die Zusatzeinrichtung des erfindungsgemäßen Kamerastativkopfs ist dazu so ausgestaltet, dass sie die von dem Energiespeicher selbst erzeugte Kennlinie des Rückstellmoments (Rückstellmoment über Drehwinkel), die beispielsweise annähernd linear ist, so beeinflusst, dass die Kennlinie des von der Ausgleichsanordnung insgesamt erzeugten Rückstellmoments im gesamten Neigebereich von  $\pm 90^\circ$  - also insbesondere auch bei Neigewinkeln von  $> 45^\circ$  - im Wesentlichen mit der sinusförmigen Charakteristik des Neigemoments übereinstimmt. Das Neigemoment wird daher auch bei großen Neigewinkeln so exakt kompensiert, dass keine zurückgerichtete Nachbewegung der Kamera in Richtung der Ausgleichsstellung entsteht.

Mit dem erfindungsgemäßen Stativkopf entspricht der Verlauf des Kompensationsmoments dem Verlauf des Neigemoments beim Neigen der Kamera daher im gesamten Neigebereich von mindestens  $\pm 90^\circ$ , so dass sich die Kamera bei großen Neigewinkeln ebenso kraftarm neigen lässt wie bei kleinen Neigewinkeln und auch bei großen Neigewinkeln in jeder gewünschten Stellung ohne Nachbewegung selbstständig stehen bleibt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die Ausgleichseinrichtung Mittel zum Übertragen der Drehbewegung des Rotors auf die Zusatzeinrichtung aufweisen. Dabei kann die Einrichtung zur Beeinflussung des Rückstellmoments insbesondere eine ebenfalls bezüglich des Stators um eine Achse drehbar gelagerte Welle aufweisen sowie Mittel zum Übertragen der Drehbewegung des Rotors auf die Welle, so dass bei der Neigebewegung das mittels des Energiespeichers auf

den Rotor ausgeübte Rückstellmoment durch die Drehung der Welle um deren Achse beeinflusst wird.

Der Energiespeicher kann zumindest einen mit dem Stator, z.B. kraft- oder formschlüssig, verriegelbaren Außenring sowie zumindest einen dazu konzentrischen, auf der Einrichtung zur Beeinflussung des Rückstellmoments, ebenfalls z.B. kraft- oder formschlüssig, verriegelten Innenring und zumindest ein dazwischen angeordnetes Federelement aufweisen. Das zumindest eine Federelement kann eine Torsionsfeder sein, beispielsweise eine Spiralfeder, eine Anordnung aus gegensinnig gewickelten Spiralfedern oder eine Feder aus gummielastischem Material wie Gummi, Kautschuk, Kunststoff oder Verbundmaterialien. Durch Einspannen dieser Federelemente zwischen jeweils einem Innenring und einem Außenring entstehen Scheibentorsionsfedern.

Der Energiespeicher der Ausgleichseinrichtung kann in mehrere voneinander unabhängige Einheiten aufgeteilt sein - insbesondere mehrere voneinander unabhängige Scheibentorsionsfedern -, die wählbar einzeln oder in Kombination miteinander in Wirkverbindung zwischen dem Stator und der Einrichtung zur Beeinflussung des Rückstellmoments einschaltbar sind, und zwar je nach dem Gewicht des jeweils verwendeten Gerätes, d.h. z.B. einer Film- oder Fernsehkamera. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, durch entsprechende Einstellung der Rückstellkraft der jeweiligen Energiespeicher in Verbindung mit den Verriegelungsmöglichkeiten dieser Energiespeicher das Rückstellmoment der Ausgleichseinrichtung über einen weiten Gewichtsbereich einstellen zu können.

So kann die Ausgleichseinrichtung exakt an Kameras mit beliebigem Gewicht und beliebiger Schwerpunkthöhe angepasst werden, wobei Kameralinsenkombinationen inklusive Zubehör ein Gewicht von bis zu 100 kg und eine Schwerpunkthöhe von bis zu 25 cm aufweisen können. Bei Telepromptern und weiterem Kamerazubehör, das ebenso auf den erfindungsgemäßen Kamerastativkopf montiert werden kann, mögen davon abweichende Gewichts- und Hebelverhältnisse vorliegen; auch das durch solche Aufbauten entstehende Gewichtsmoment kann von der erfindungsgemäßen Ausgleichseinrichtung für den Gewichtsausgleich kompensiert werden.

Zur Übertragen der Drehung des Rotors auf die Zusatzeinrichtung kann z.B. ein Untersetzungs- und/oder Übersetzungsgetriebe vorgesehen sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Abwälzgetriebe vorhanden, das durch einen Abwälzbereich des Rotors sowie einen Abwälzbereich der Einrichtung zur Beeinflussung des Rückstellmoments gebildet ist.

20

Diese gewünschte sinusförmige Kennlinie des Rückstellmoments kann dann durch geeignete Gestaltung des Querschnitts derjenigen Bereiche der beiden Rotoren erzielt werden, die aufeinander ablaufen. Die optimalen Querschnittsgestalten können sich aus Berechnungen ergeben, die Fachleute vor dem Hintergrund der vorliegenden Lehren ausführen können.

Zum Übertragen der Drehung des Rotors auf die Einrichtung zur Beeinflussung des Rückstellmoments kann alternativ oder zusätzlich zumindest ein Band oder Riemen vorgesehen sein. Vorzugsweise sind zwei Bänder oder Riemen zum Übertragen der Drehung des Rotors auf die Einrichtung zur Beeinflussung des Rückstellmoments in jeweils einer Neigerichtung vorgesehen.

Die Verbindung der Bänder oder Riemen mit den beiden Rotoren erfolgt form- und/oder kraftschlüssig. Die Bänder oder Riemen können aus Stahl oder aus anderen geeigneten Materialien bestehen.

5

Schließlich kann der Stativkopf, um sanfte Neigebewegungen zu ermöglichen, darüber hinaus eine vom Gewichtsausgleich unabhängige, möglichst ebenfalls verstellbare Dämpfungseinrichtung aufweisen.

10

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

15 Im einzelnen zeigt:

Fig. 1 schematisch ein Kamerastativ mit einem Stativkopf sowie einer darauf angebrachten Kamera,

Fig. 2 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Stativkopfs von der Seite,

20

Fig. 3 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Stativkopf,

Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 3,

25 Fig. 5 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B in Fig. 4, und

Fig. 6 eine Schnittansicht entlang der Linie C-C in Fig. 4.

#### 30 Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

Fig. 1 zeigt schematisch ein Kamerastativ 1 mit einem Stativkopf 2 sowie einer darauf angebrachten Kamera 3. Die



Kamera ist gegenüber ihrer Gleichgewichtslage, in der sich ihr Schwerpunkt S genau vertikal oberhalb der senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Neigeachse N befindet, um den Neigewinkel  $\varphi$  ausgelenkt. Aufgrund des Schwerpunktsabstands a des Schwerpunkts der Kamera von der Neigeachse N entsteht ein Hebelarm  $b = a \sin \varphi$ , der zusammen mit der Gewichtskraft  $F_s$  der Kamera ein Neigemoment M um die Neigeachse N bewirkt. Mit wachsendem Winkel  $\varphi$  steigt das Neigemoment  $M = F_s a \sin \varphi$  sinusförmig an.

Die Fig. 2 bis 5 zeigen verschiedene Ansichten einer erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Stativkopfs 2.

Aus der Zusammenschau der Figuren 4 und 5 wird deutlich, dass der erfindungsgemäße Stativkopf einen Stator 100 aufweist sowie einen Rotor 20 und eine Welle 30, die beide relativ bezüglich des Stators drehbar gelagert sind, in der dargestellten Ausführungsform über Wälzlager.

Eine Aufnahme 5 ist an der Oberseite des Stativkopfs 2 zu erkennen, in der Bohrungen 4 ausgebildet sind (vgl. Fig. 3). An dieser Aufnahme 5 kann mittels der Bohrungen 4 beispielsweise eine Kamera-Halteplatte (nicht dargestellt) oben auf dem Stativkopf 2 befestigt werden, auf der dann, vorzugsweise verschiebbar, eine Kamera (ebenfalls nicht dargestellt) angebracht werden kann.

Der Rotor 20 ist dabei mit der Aufnahme 5 für die Kamera fest gekoppelt, und bei einer Neigung der Kamera um die Neigeachse N führt der Rotor 20 bezüglich des Stators 100 eine Drehung um die Neigeachse N aus.

Wie sich insbesondere aus der Schnittansicht in Fig. 4 ergibt, ist in dem erfindungsgemäßen Stativkopf 2 eine Einrichtung 6 zum Dämpfen dieser Neigebewegung, d.h. dieser Drehung des Rotors 20 bezüglich des Stators 100, vorgesehen.

5 Auf die Ausgestaltung dieser reibungsfreien Dämpfungseinrichtung 6 soll hier nicht näher eingegangen werden; es kann sich um jede der auf diesem Gebiet bekannten, geeigneten Dämpfungseinrichtungen handeln.

10 Der erfindungsgemäße Stativkopf 2 weist darüber hinaus eine Einrichtung 7 für den Gewichtsausgleich auf. Diese Ausgleichseinrichtung 7 kompensiert das beim der Neigebewegung des Rotors 20 beispielsweise durch das Gewicht einer Kamera entstehende Neigemoment und ermöglicht so ein  
15 kraftfreies Neigen dieser Kamera.

Der Energiespeicher 7, der in der Schnittansicht in Fig. 4 zu sehen ist, entspricht hinsichtlich seiner Struktur im wesentlichen dem eingangs beschriebenen, bekannten

20 Energiespeicher. Er ist aber innerhalb des erfindungsgemäßen Stativkopfs 2 auf andere Art und Weise angeordnet, um das erzeugte Rückstellmoment exakter an das Neigemoment anzupassen, wie im folgenden noch genauer beschrieben wird.

25 Der Energiespeicher 7 weist mehrere Scheibentorsionsfedern 8 mit jeweils einem Innenring 9 und einem Außenring 10 auf. Die Innenringe 9 sind auf die Welle 30 aufgeschoben und dort auf an sich bekannte Art und Weise arretiert. Dazu können sie beispielsweise jeweils eine Nase aufweisen, die in eine  
30 entsprechend geformte Nut in der Welle 30 eingreift und den Innenring gegenüber dieser drehfest verriegelt.

Die Außenringe 10 sind mit dem Stator 100 einzeln lösbar koppelbar. Dazu kann jeder Außenring 10 an seiner äußeren Oberfläche z.B. eine Vertiefung aufweisen, über die der Außenring 10 mittels eines Riegelements mit dem Stator 100 verbunden werden kann. Zwischen den Außenringen 10 und dem Stator 100 verbleibt dabei ein kleiner Spalt, so dass die Außenringe 10 gegen den Stator 100 verdreht werden können, wenn die Verriegelung nicht aktiv ist. Jede Scheibentorsionsfeder 8 kann unabhängig von den anderen mit dem Stator 100 verriegelt werden.

Zwischen Innenring 9 und Außenring 10 jeder Scheibentorsionsfeder 8 ist ein Federelement 11, in diesem Fall ein Gummiring, vorgesehen. Die Verbindung des Gummirings 11 mit dem Innen- und dem Außenring erfolgt beispielsweise während der Vulkanisierung durch chemische oder physikalische Vorgänge. Derartige Techniken zur Verbindung von Metall und Gummi bzw. anderen elastischen Materialien sind in der Technik bekannt.

20

Der Rotor 20 und die Welle 30 sind erfindungsgemäß so miteinander gekoppelt, dass die eben erwähnte Drehung des Rotors 20 bei einer Neigung der Kamera um die Neigeachse N. auch eine Drehung der Welle 30 um ihre Achse R bewirkt.

25

Diese Kopplung ist hier dadurch realisiert, dass an dem Rotor 20 und der Welle 30 jeweils ein Abwälzbereich 21 bzw. 31 ausgebildet ist; diese beiden Abwälzbereiche 21, 31 bilden ein Abwälzgetriebe. Allerdings laufen die Abwälzbereiche 21, 31 bei einer Drehung des Rotors 20 um die Neigeachse N in dieser Ausführungsform nicht direkt aufeinander ab und bewirken so die Drehung der Welle 30 um seine Achse R, obwohl dies auch möglich wäre. Zur Übertragung der Drehbewegung vom

30

Rotor 20 auf die Welle 30 sind vielmehr zwei Bänder oder Riemen vorgesehen, hier in Form von Stahlbändern 41, 42 (vgl. Fig. 5). Das erste Stahlband 41 verläuft von einem Befestigungspunkt 44 oben am Rotor 20 in Form eines S um den Rotor 20 und die Welle 30 herum bis zu einem Befestigungspunkt 43 unten an der Welle 30. Das zweite Stahlband 42 verläuft, um seine Breite parallel zur Zeichenebene versetzt, von dem Befestigungspunkt 44 oben am Rotor 30 auf dem spiegelverkehrten Weg, d.h. in Form eines Fragezeichens, um den Rotor 20 und die Welle 30 herum bis zu dem Befestigungspunkt 43 unten an der Welle 30.

Die beiden Stahlbänder 41, 42 bilden zusammen mit den Abwälzbereichen 21, 31 ein stoffschlüssiges Abwälzgetriebe, das sich im Grunde wie ein Zahnradgetriebe mit unendlich feiner Verzahnung verhält.

Die Stahlbänder 41, 42 haben im Idealfall keinerlei freie Seillänge. Die Stahlbänder 41, 42 sind so gegeneinander verspannt, dass die gesamte Anordnung spielfrei ist. Der Spalt zwischen den Abwälzbereichen 21, 31 des Rotors 20 und der Welle 30 bleibt während der Drehung stets konstant.

Mittels des erfindungsgemäßen Stativkopfs 2 wird das bei der Neigung der Kamera entstehende Neigemoment wie folgt kompensiert:

Zumindest einige der Außenringe 10 der Scheibentorsionsfedern 8 sind bezüglich des Stators arretiert. Wird nun die Aufnahme 5 zusammen mit dem Rotor 20 für eine Neigung der Kamera nach rechts in Fig. 5 verdreht (Pfeil A), bewirken die Stahlbänder 41, 42 eine Drehung der Welle 30 um ihre Achse R, und zwar in der entgegengesetzten Drehrichtung (Pfeil B). Dadurch werden

die auf die Welle 30 aufgeschobenen Innenringe 9 der Scheibentorsionsfedern 8 gegenüber den im Stator 100 arretierten Außenringen 10 verwunden.

- 5 Das bei 44 am Rotor 20 befestigte erste Stahlband 41 bewirkt hier die Übertragung der Drehbewegung vom Rotor 20 auf die Welle 30, indem es über seine Befestigung bei 43 an der Welle 30 "zieht". Das zweite Stahlband 42 spielt dagegen bei dieser Neigerichtung keine Rolle.

10

- Durch die Verwindung der Scheibentorsionsfedern 8 aufgrund ihrer Kopplung mit der Welle 30, auf die die Drehbewegung des Rotors 20 über das Abwälzgetriebe 21, 31 übertragen wird, wird das Neigemoment deutlich exakter kompensiert als bei der
- 15 herkömmlichen Anordnung mit nur einem Rotor und zwischen diesem Rotor und dem Stator angeordneten Scheibentorsionsfedern, bei der die Drehung des Rotors direkt, d.h. 1:1, auf den Energiespeicher übertragen wird.

- 20 Durch Berechnung einer geeigneten Querschnittsgestalt der Abwälzbereiche 21, 31 des Rotors 20 und der Welle 30 kann das erzeugte Kompensationsmoment so optimiert werden, dass es im wesentlichen der sinusförmigen Idealkennlinie entspricht. Dann wird das tatsächlich auftretende Neigemoment in jeder
- 25 Neigeposition exakt kompensiert. Die Vorteile der Verwendung von Scheibentorsionsfedern (gutes Leistungsgewicht, guter Leistungsraumverbrauch) bleiben erhalten.

- Die erfindungsgemäße Anordnung ermöglicht ebenso eine Neigung
- 30 der Kamera in der entgegengesetzten Richtung: Wird die Aufnahme 5 zusammen mit dem Rotor 20 für eine Neigung der Kamera nach links in Fig. 5 verdreht (entgegen Pfeil A), bewirkt das bei 44 am Rotor 20 befestigte zweite Stahlband 42

die Übertragung der Drehbewegung vom Rotor 20 auf die Welle 30, indem es über seine Befestigung bei 43 an der Welle 30 "zieht". Das erste Stahlband 41 spielt dagegen bei dieser Neigerichtung keine Rolle.

5

Auch in der umgekehrten Neigerichtung wird durch die Verwindung der Scheibentorsionsfedern 8 aufgrund ihrer Kopplung mit der Welle 30, auf die die Drehbewegung des Rotors 20 über das Abwälzgetriebe 21, 31 übertragen wird, das  
10 Neigemoment deutlich exakter kompensiert als bei der herkömmlichen Anordnung mit nur einem Rotor und zwischen diesem Rotor und dem Stator angeordneten Scheibentorsionsfedern, bei der die Drehung des Rotors direkt, d.h. 1:1, auf den Energiespeicher übertragen wird.

15

In der eben beschriebenen Ausführungsform sind die Außenringe 10 der Scheibentorsionsfedern 8 bezüglich des Stators arretierbar; es ist jedoch auch denkbar, sie so anzuordnen, dass sie bei einer Neigebewegung des Rotors ebenfalls  
20 ausgelenkt werden und so eine zusätzliche oder eine verminderte Verwindung der Scheibentorsionsfedern bewirkt wird.

Schließlich verläuft in der dargestellten Ausführungsform die  
25 Achse R der Welle 30 parallel zur Neigeachse N, aber versetzt zu dieser. Es ist jedoch auch möglich, eine konzentrische Anordnung vorzusehen.

Mit der erfindungsgemäßen Gewichtsausgleichseinrichtung  
30 können durch entsprechende Auswahl und Kombination der von den einzelnen Scheibentorsionsfedern gelieferten Rückstellmomente Schwenkmomente von Geräten, wie Film- oder Fernsehkameras unterschiedlichen Gewichts, über einen großen

Bereich ausgeglichen werden, wobei das von der Ausgleichseinrichtung erzeugte Rückstellmoment innerhalb des gesamten Neigebereichs von mindestens  $\pm 90^\circ$  das Neigemoment exakter kompensiert als bei bisher bekannten

5 Gewichtsausgleichseinrichtungen.

Patentansprüche

1. Stativkopf (2) mit einem Stator (100) und einem  
5 bezüglich des Stators (100) um eine Neigeachse (N) herum  
drehbar gelagerten Rotor (20) sowie einer  
Ausgleichseinrichtung zum Ausgleichen eines bei einer  
Neigebewegung des Rotors (20) auftretenden  
Gewichtsmoments, die einen Energiespeicher (7) aufweist,  
10 der auf den Rotor (20) bei der Neigebewegung ein  
Rückstellmoment ausübt,  
  
dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichseinrichtung  
eine Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) aufweist, die die  
15 Übertragung der Drehbewegung vom Rotor (20) auf den  
Energiespeicher (7) und so auch das mittels des  
Energiespeichers (7) auf den Rotor (20) ausgeübte  
Rückstellmoment beeinflusst.
- 20 2. Stativkopf (2) nach Anspruch 1, bei welchem das mittels  
des Energiespeichers (7) auf den Rotor (20) ausgeübte  
Rückstellmoment durch die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31)  
so beeinflusst wird, dass sich das Rückstellmoment im  
Wesentlichen sinusförmig mit dem Neigungswinkel  
25 verändert.
3. Stativkopf (2) nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die  
Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) so ausgestaltet ist, dass  
sich eine Drehbewegung des Rotors (20) auf die  
30 Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) überträgt.
4. Stativkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei  
welchem die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) eine



ebenfalls bezüglich des Stators (100) um eine Achse (R) drehbar gelagerte Welle (30) aufweist sowie Mittel (21, 31) zum Übertragen der Drehbewegung des Rotors (20) auf die Welle (30), so dass bei der Neigebewegung das  
5 mittels des Energiespeichers (7) auf den Rotor (20) ausgeübte Rückstellmoment durch die Drehung der Welle (30) um deren Achse (R) beeinflusst wird.

- 10 5. Stativkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem der Energiespeicher (7) zumindest einen mit dem Stator (100) verriegelbaren Außenring sowie zumindest einen dazu konzentrischen, mit der Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) verriegelten Innenring (9) und zumindest ein dazwischen angeordnetes  
15 Federelement (11) aufweist.
6. Stativkopf (2) nach Anspruch 5, bei welchem das zumindest eine Federelement (11) eine Torsionsfeder ist.
- 20 7. Stativkopf (2) nach Anspruch 6, bei welchem das Federelement (11) zwischen Innenring (9) und Außenring (10) eine Spiralfeder ist.
- 25 8. Stativkopf (2) nach Anspruch 6, bei welchem das Federelement (11) zwischen Innenring (9) und Außenring (10) ein Gummiring ist.
- 30 9. Stativkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem der Energiespeicher (7) in mehrere voneinander unabhängige Einheiten (8) aufgeteilt ist, die wählbar einzeln oder in Kombination miteinander in Wirkverbindung zwischen Stator (100) und Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) einschaltbar sind.

10. Stativkopf (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, bei welchem die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Welle (30) ein Untersetzungs- und/oder Übersetzungsgetriebe (21, 31) aufweist.
11. Stativkopf nach einem der Ansprüche 4 bis 10, bei welchem die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Welle (30) ein Abwälzgetriebe (21, 31) aufweist.
12. Stativkopf nach Anspruch 11, bei welchem das Abwälzgetriebe (21, 31) durch einen Abwälzbereich (21) des Rotors (20) sowie einen Abwälzbereich (31) der Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) gebildet ist.
13. Stativkopf (2) nach Anspruch 12, bei welchem die Gestalt des Querschnitts dieser Abwälzbereiche (21, 31) so optimiert ist, dass sich das Rückstellmoment im Wesentlichen sinusförmig mit dem Neigungswinkel verändert.
14. Stativkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) zumindest ein Band (41, 42) vorgesehen ist, das an einem Ende an dem Rotor (20) und am anderen Ende an der Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) angebracht ist (bei 43, 44) und um zumindest einen Bereich des Rotors (20) und der Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) herum verläuft.

15. Stativkopf (2) nach Anspruch 14 in Kombination mit einem der Ansprüche 11 bis 13, bei welchem das zumindest eine Band (41, 42) in Kombination mit dem Abwälzgetriebe (21, 31) zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Zusatzseinrichtung (30, 21, 31) vorgesehen ist.

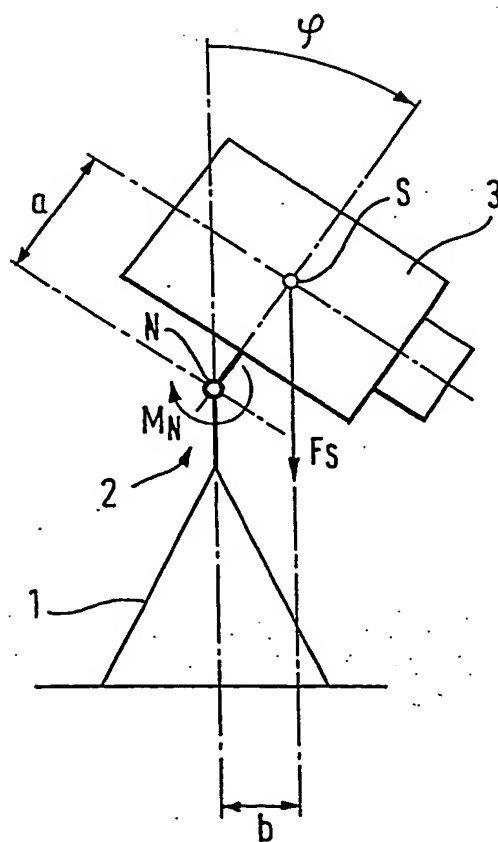
16. Stativkopf (2) nach einem der Ansprüche 14 und 15, bei welchem zwei Bänder (41, 42) zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Zusatzseinrichtung (30, 21, 31) in jeweils einer Neigerichtung vorgesehen sind.

17. Stativkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem außerdem eine Einrichtung (6) zum Dämpfen der Neigebewegung vorhanden ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1 / 4

Fig. 1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2 / 4

Fig. 2

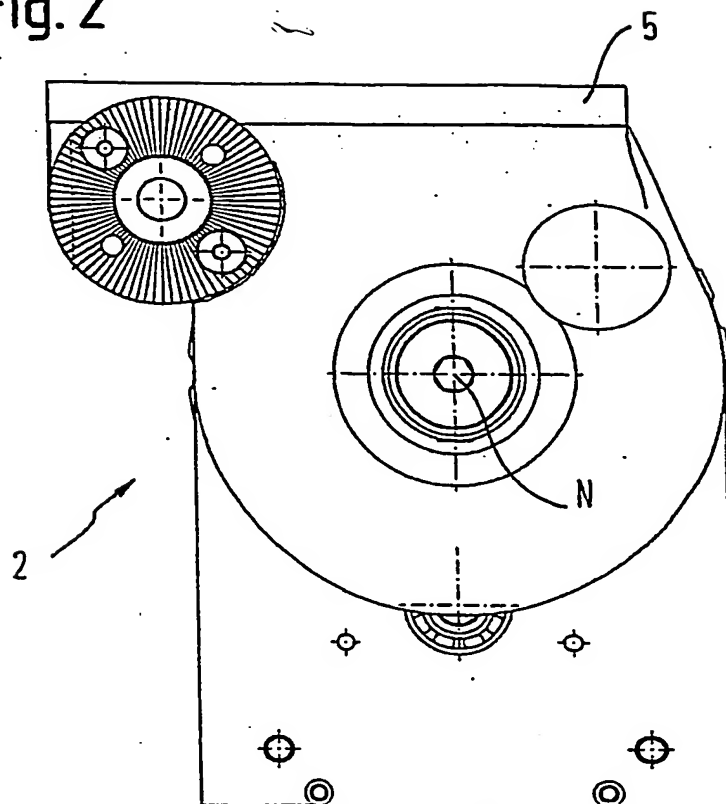
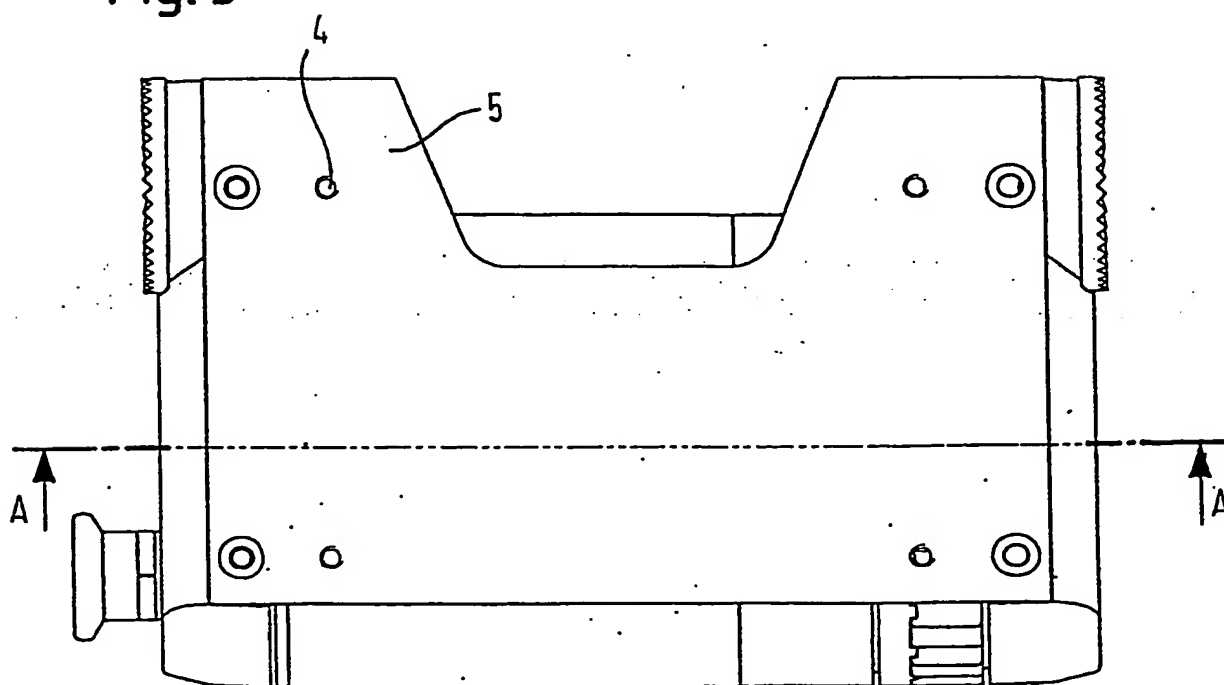


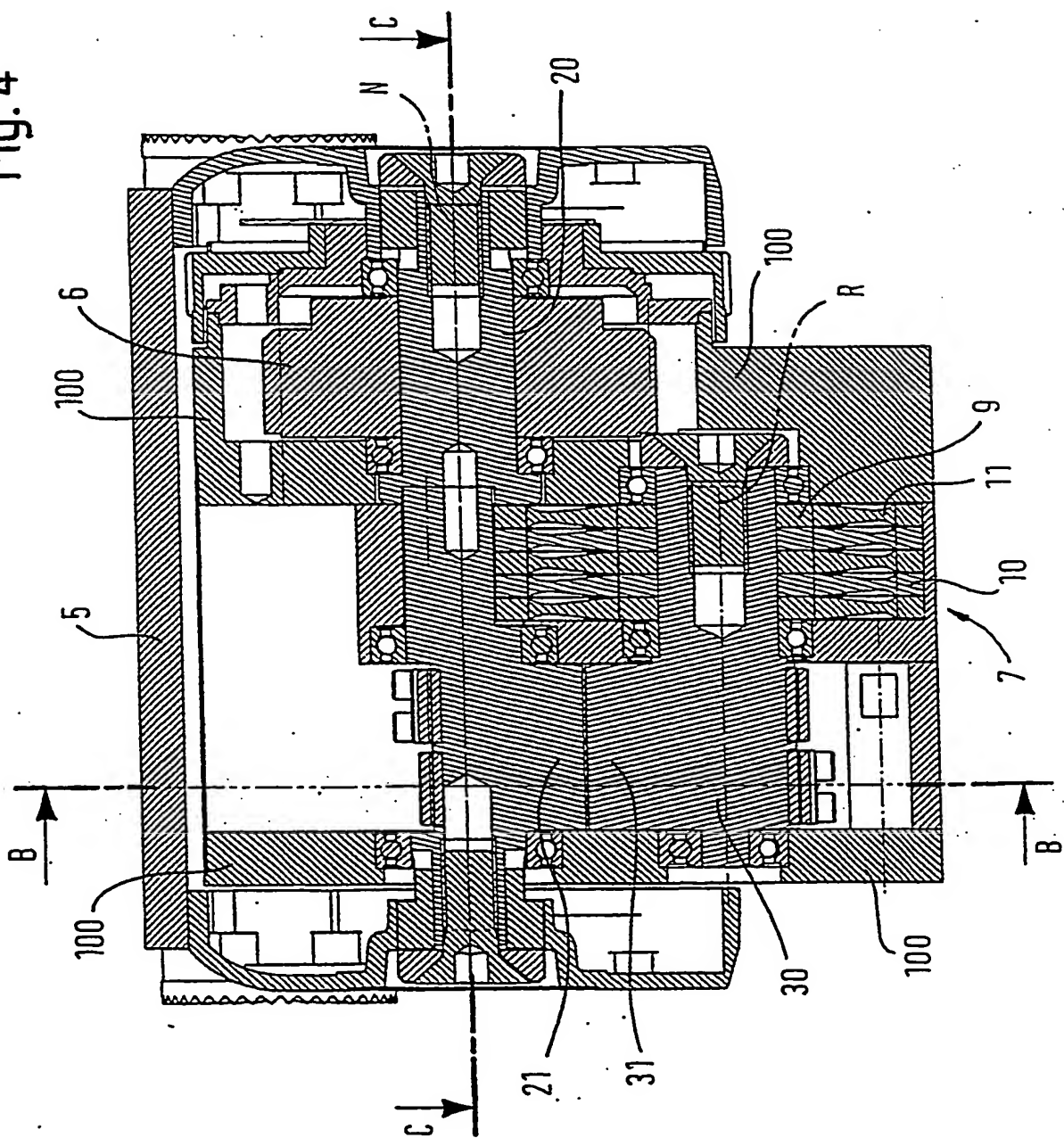
Fig. 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 4



**THIS PAGE BLANK (USP-1)**

4 / 4

Fig. 5

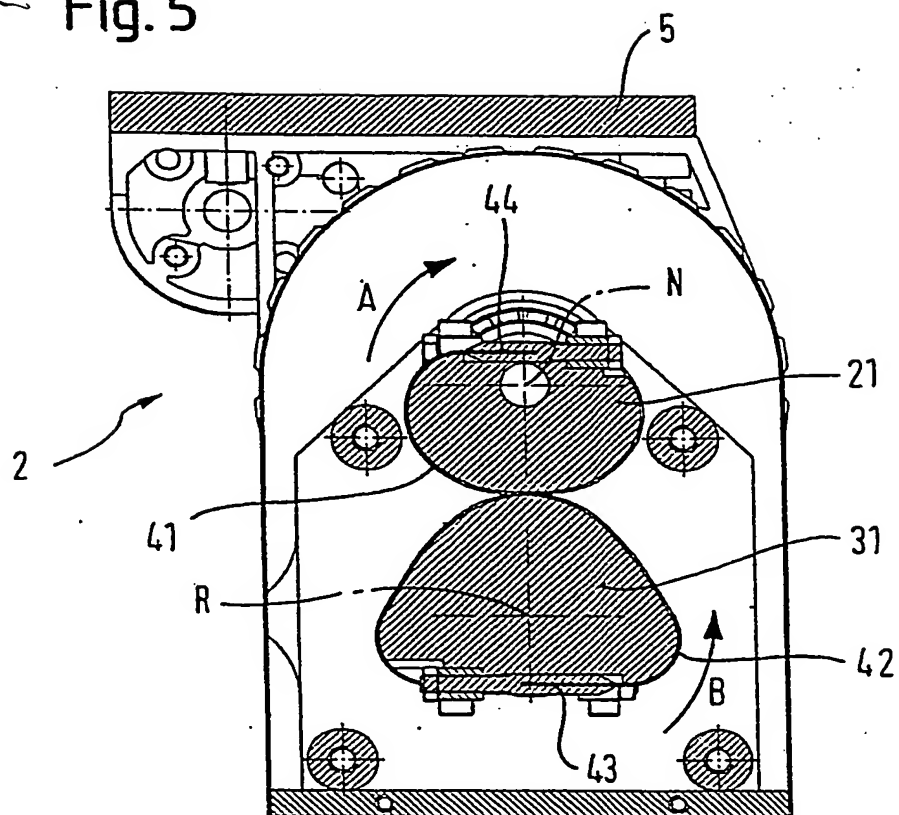
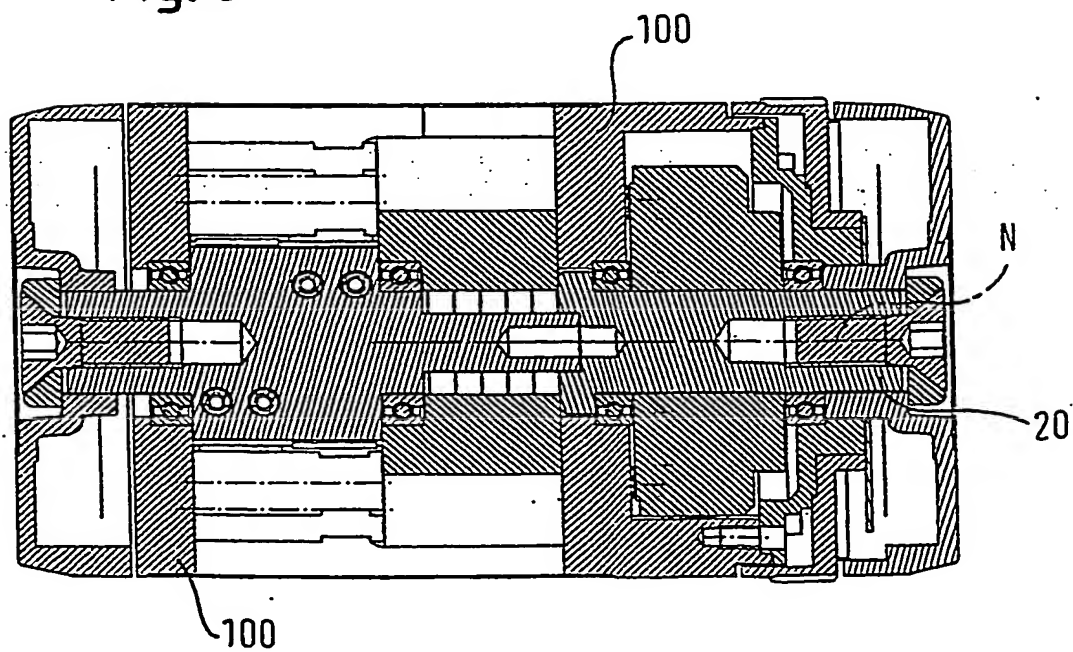


Fig. 6



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PL, LP2004/011882

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G03B17/56 F16M11/10 F16M11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G03B F16M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 30 26 379 A1 (SACHTLER GMBH FILMTECHNISCHE GERAETE; SACHTLER GMBH FILMTECHNISCHE GER) 4 February 1982 (1982-02-04) cited in the application pages 8-13; figures 1-6	1,3-9, 14,16,17
A		2,10-13, 15
X	DE 27 17 772 B1 (SACHTLER GMBH FILMTECHNISCHE GERAETE, 8000 MUENCHEN) 26 October 1978 (1978-10-26) the whole document	1-8,14, 16
A		9-13,15, 17
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2005

Date of mailing of the international search report

10/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bähr, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/011882

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 08 682 A1 (SACHTLER AG - KOMMUNIKATIONSTECHNIK, 8046 GARCHING, DE) 4 October 1990 (1990-10-04)	1,3-12, 14-17
A	column 3, line 65 - column 7, line 33; figures 1-9	2,13
X	US 5 413 295 A (ISHIKAWA ET AL) 9 May 1995 (1995-05-09)	1,3-7,9, 17
A	column 3, lines 28-45; figure 1  column 5, line 44 - column 8, line 4; figures 6-12	2,8, 10-16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/011882

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3026379	A1	04-02-1982	AU 544716 B2 13-06-1985
		GB 2080406 A ,B 03-02-1982	
		IT 1137715 B 10-09-1986	
		JP 57083791 A 25-05-1982	
		JP 63009154 B 26-02-1988	
		US 4447033 A 08-05-1984	
DE 2717772	B1	26-10-1978	NONE
DE 3908682	A1	04-10-1990	GB 2231548 A 21-11-1990
US 5413295	A	09-05-1995	JP 5044890 A 23-02-1993
		DE 69215036 D1 12-12-1996	
		DE 69215036 T2 06-03-1997	
		EP 0527620 A2 17-02-1993	
		ES 2093790 T3 01-01-1997	
		US 5429332 A 04-07-1995	
		US 5415254 A 16-05-1995	
		US 5419520 A 30-05-1995	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/011882

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G03B17/56 F16M11/10 F16M11/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G03B-- F16M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 30 26 379 A1 (SACHTLER GMBH FILMTECHNISCHE GERAETE; SACHTLER GMBH FILMTECHNISCHE GER) 4. Februar 1982 (1982-02-04) in der Anmeldung erwähnt	1,3-9, 14,16,17
A	Seiten 8-13; Abbildungen 1-6	2,10-13, 15
X	DE 27 17 772 B1 (SACHTLER GMBH FILMTECHNISCHE GERAETE, 8000 MUENCHEN) 26. Oktober 1978 (1978-10-26) das ganze Dokument	1-8,14, 16
A		9-13,15, 17
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*g\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bähr, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 08 682 A1 (SACHTLER AG - KOMMUNIKATIONSTECHNIK, 8046 GARCHING, DE) 4. Oktober 1990 (1990-10-04)	1,3-12, 14-17
A	Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 7, Zeile 33; Abbildungen 1-9	2,13
X	US 5 413 295 A (ISHIKAWA ET AL) 9. Mai 1995 (1995-05-09)	1,3-7,9, 17
A	Spalte 3, Zeilen 28-45; Abbildung 1  Spalte 5, Zeile 44 - Spalte 8, Zeile 4; Abbildungen 6-12	2,8, 10-16

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011882

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3026379	A1	04-02-1982	AU 544716 B2 13-06-1985
		GB 2080406 A ,B 03-02-1982	
		IT 1137715 B 10-09-1986	
		JP 57083791 A 25-05-1982	
		JP 63009154 B 26-02-1988	
		US 4447033 A 08-05-1984	
DE 2717772	B1	26-10-1978	KEINE
DE 3908682	A1	04-10-1990	GB 2231548 A 21-11-1990
US 5413295	A	09-05-1995	JP 5044890 A 23-02-1993
		DE 69215036 D1 12-12-1996	
		DE 69215036 T2 06-03-1997	
		EP 0527620 A2 17-02-1993	
		ES 2093790 T3 01-01-1997	
		US 5429332 A 04-07-1995	
		US 5415254 A 16-05-1995	
		US 5419520 A 30-05-1995	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 09. Mai 2005 (09.05.2005) eingegangen;  
ursprüngliche Ansprüche 1-17 durch geänderte Ansprüche 1-11 ersetzt (3 Seiten)]

1. Stativkopf (2) mit einem Stator (100) und einem bezüglich des Stators (100) um eine Neigeachse (N) herum drehbar gelagerten Rotor (20) sowie einer Ausgleichseinrichtung zum Ausgleichen eines bei einer Neigebewegung des Rotors (20) auftretenden Gewichtsmoments, die einen Energiespeicher (7) aufweist, der auf den Rotor (20) bei der Neigebewegung ein Rückstellmoment ausübt, wobei die Ausgleichseinrichtung eine Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) aufweist, die die Übertragung der Drehbewegung vom Rotor (20) auf den Energiespeicher (7) und so auch das mittels des Energiespeichers (7) auf den Rotor (20) ausgeübte Rückstellmoment beeinflusst und die eine ebenfalls bezüglich des Stators (100) um eine Achse (R) drehbar gelagerte Welle (30) sowie Mittel (21, 31) zum Übertragen der Drehbewegung des Rotors (20) auf die Welle (30) aufweist, so dass bei der Neigebewegung das mittels des Energiespeichers (7) auf den Rotor (20) ausgeübte Rückstellmoment durch die Drehung der Welle (30) um deren Achse (R) beeinflusst wird, und wobei die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) ein Abwälzgetriebe (21, 31) aufweist, das durch einen Abwälzbereich (21) des Rotors (20) sowie einen Abwälzbereich (31) der Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) gebildet ist, wobei die Gestalt des Querschnitts dieser Abwälzbereiche (21, 31) so optimiert ist, dass sich das Rückstellmoment im Wesentlichen sinusförmig mit dem Neigungswinkel verändert.

2. Stativkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem der Energiespeicher (7) zumindest einen mit dem Stator (100) verriegelbaren Außenring sowie zumindest einen dazu konzentrischen, mit der Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) verriegelten Innenring (9) und zumindest ein dazwischen angeordnetes Federelement (11) aufweist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3. Stativkopf (2) nach Anspruch 2, bei welchem das zumindest eine Federelement (11) eine Torsionsfeder ist.

4. Stativkopf (2) nach Anspruch 2, bei welchem das Federelement (11) zwischen Innenring (9) und Außenring (10) eine Spiralfeder ist.

5. Stativkopf (2) nach Anspruch 3, bei welchem das Federelement (11) zwischen Innenring (9) und Außenring (10) ein Gummiring ist.

6. Stativkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem der Energiespeicher (7) in mehrere voneinander unabhängige Einheiten (8) aufgeteilt ist, die wählbar einzeln oder in Kombination miteinander in Wirkverbindung zwischen Stator (100) und Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) einschaltbar sind.

7. Stativkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Welle (30) ein Untersetzungs- und/oder Übersetzungsgetriebe (21, 31) aufweist.

8. Stativkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) zumindest ein Band (41, 42) vorgesehen ist, das an einem Ende an dem Rotor (20) und am anderen Ende an der Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) angebracht ist (bei 43, 44) und um zumindest einen Bereich des Rotors (20) und der Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) herum verläuft.

9. Stativkopf (2) nach Anspruch 8, bei welchem das zumindest eine Band (41, 42) in Kombination mit dem Abwälzgetriebe (21, 31) zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) vorgesehen ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



10. Stativkopf (2) nach einem der Ansprüche 8 und 9, bei welchem zwei Bänder (41, 42) zum Übertragen der Drehung des Rotors (20) auf die Zusatzeinrichtung (30, 21, 31) in jeweils einer Neigerrichtung vorgesehen sind.

11. Stativkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem außerdem eine Einrichtung (6) zum Dämpfen der Neigebewegung vorhanden ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**